

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000031703 A

(43) Date of publication of application: 28.01.00

(51) Int. Cl

H01P 1/20

H01P 1/213

H01P 5/08

(21) Application number: 10200550

(22) Date of filing: 15.07.98

(71) Applicant: MURATA MFG CO LTD

(72) Inventor: HIRATSUKA TOSHIRO  
NISHIYAMA TAIYO  
SONODA TOMIYA  
MIKAMI SHIGEYUKI  
IDA YUTAKA  
KANEKAWA KIYOSHI

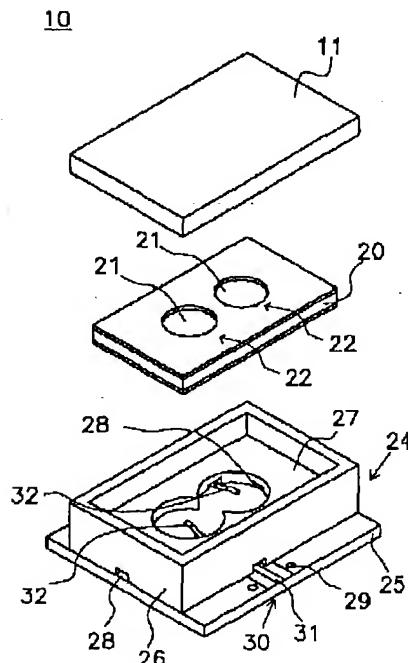
(54) DIELECTRIC FILTER, DIELECTRIC DUPLEXER  
AND DEVICE FOR COMMUNICATION  
EQUIPMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dielectric filter whose external coupling amount is easily adjusted and that is proper to mass-production by eliminating the need for repeating disassembly/assembly of the dielectric filter many times in the case of adjusting an external coupling amount of the dielectric filter.

SOLUTION: The dielectric filter 10 is made up of a dielectric resonator 22 consisting of a dielectric board 20 on two opposite sides of which electrodes are formed, openings 21 of a similar shape placed at the positions of the electrodes opposite to each other, and upper and lower cases 11, 24 that are placed on both sides of the dielectric board 20 at a prescribed interval and up of an input output coupling means 30 that couples with the dielectric resonator 22. The input output coupling means 30 is configured with a microstrip line 31 and a probe 32.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-31703

(P2000-31703A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 P 1/20  
1/213  
5/08

識別記号

F I

H 01 P 1/20  
1/213  
5/08

マーク<sup>7</sup>(参考)

A 5 J 0 0 6  
M  
H

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全8頁)

(21)出願番号

特願平10-200550

(22)出願日

平成10年7月15日(1998.7.15)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 平塙 敏朗

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 西山 大洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 園田 富哉

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

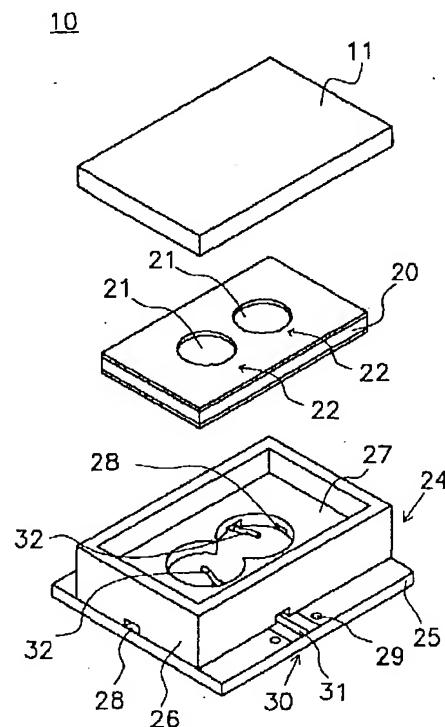
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘電体フィルタ、誘電体デュブレクサおよび通信機装置

(57)【要約】

【課題】誘電体フィルタの外部結合量調整時に、何度も誘電体フィルタの分解、組み立てを繰り返す必要を無くし、容易に外部結合量調整を行え、量産にも適した誘電体フィルタを提供する。

【解決手段】互いに対向する二面に電極が形成された誘電体基板20と、前記電極の互いに対向する位置に設けられた略同形の開口部21と、前記誘電体基板20の両側に所定間隔を隔てて配置された上下ケース11、24とからなる誘電体共振器22と、該誘電体共振器22と結合する入出力結合手段30とを含んでなる誘電体フィルタ10であって、前記入出力結合手段30が、マイクロストリップライン31とプローブ32とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに対向する二面に電極が形成された誘電体基板と、前記二面の電極に設けられた開口部と、前記誘電体基板の二面から所定間隔を隔てて配置された導体板とからなる誘電体共振器と、該誘電体共振器と結合する入出力結合手段とを含んでなる誘電体フィルタであって、前記入出力結合手段が、結合量不变部と結合量可変部とから構成されることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項2】前記結合量不变部がストリップラインからなり、前記結合量可変部が金属線からなることを特徴とする請求項1記載の誘電体フィルタ。

【請求項3】前記誘電体共振器が、前記導体板を含むケースに収納されており、該ケースに前記結合量可変部調整に用いる調整手段挿入のための孔が形成されたことを特徴とする請求項1または2記載の誘電体フィルタ。

【請求項4】前記金属線が先端開放のプローブであることを特徴とする請求項2または3記載の誘電体フィルタ。

【請求項5】前記入出力結合手段が、複数の前記ストリップラインと、該ストリップライン間に接続された前記金属線とからなることを特徴とする請求項2または3記載の誘電体フィルタ。

【請求項6】前記金属線が凸形状であることを特徴とする請求項2、3または5記載の誘電体フィルタ。

【請求項7】前記孔に雌ネジが形成されており、前記結合量可変部調整に用いる調整手段としてネジが挿入されることを特徴とする請求項3、4、5または6記載の誘電体フィルタ。

【請求項8】少なくとも二つの誘電体フィルタと、該誘電体フィルタのそれぞれに接続される入出力結合手段と、前記誘電体フィルタに共通的に接続されるアンテナ接続用手段とを含んでなる誘電体デュプレクサであつて、

前記誘電体フィルタの少なくとも一つが前記請求項1ないし7記載の誘電体フィルタであることを特徴とする誘電体デュプレクサ。

【請求項9】前記請求項8記載の誘電体デュプレクサと、該誘電体デュプレクサの少なくとも一つの入出力結合手段に接続される送信用回路と、該送信用回路に接続される前記入出力結合手段と異なる少なくとも一つの入出力結合手段に接続される受信用回路と、前記誘電体デュプレクサのアンテナ接続用手段に接続されるアンテナとを含んでなることを特徴とする通信機装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波やミリ波帯で使用される誘電体フィルタ、誘電体デュプレクサおよび通信機装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の誘電体フィルタを、図7に基づい

て説明する。なお、図7は従来の誘電体フィルタの分解斜視図である。図7に示すように従来の誘電体フィルタ110は、対向する二面に電極が形成された誘電体基板120と、下ケース124および上ケース111とから構成されている。誘電体基板120に形成された電極の中央部には、電極が除去されることにより二つの円形の開口部121が形成され、裏面電極の中央部における対向する位置にも同形状の開口部が形成されている。この開口部121によって規定される部分および上下のケースで誘電体共振器122を構成し、その開口部121の形状や誘電体基板120の厚みなどによって、その共振周波数が決まる。

【0003】下ケース124は、基板125と基板125上に搭載された金属枠126とからなり、金属枠126には誘電体基板120が搭載されるため、内部に段差部127が形成されている。基板125表面の所定の部分には電極が形成され、さらに基板125表面には入出力結合手段130として、マイクロストリップライン131が入力用・出力用にそれぞれ形成されている。また、基板125裏面のほぼ全面に電極が形成されている。そして、スルーホール129を通して基板125表面のマイクロストリップライン131以外の電極が基板125裏面の電極に導通されている。

【0004】このような構成を有する誘電体フィルタ110では、下ケース124の内部段差部127に誘電体基板120が搭載され、導電性接着剤などにより固定されている。また、下ケース124の金属枠126の上に上ケース111が搭載されて固定されている。そして、入出力結合手段130としてのマイクロストリップライン131に入力信号が入力されると、マイクロストリップライン131と誘電体共振器122とが結合し、誘電体共振器122は共振する。さらに、隣り合う誘電体共振器122同士が結合した後、出力側のマイクロストリップライン131から信号が出力されて、誘電体フィルタ110は、帯域通過フィルタとして機能している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、誘電体フィルタにおいては、入出力結合手段と誘電体共振器との外部結合量により、誘電体フィルタの特性が変化する。したがって、所望の特性を有する誘電体フィルタを得るために、共振周波数や共振器間結合係数の調整等の他に外部結合量の調整を行わねばならない。

【0006】しかしながら、従来の誘電体フィルタにおいては、共振周波数や共振器間の結合係数に影響を与える誘電体基板上の電極パターンはフォトリソグラフィーにより寸法精度良く形成されるので、共振周波数や共振器間の結合係数は無調整にできる。一方、マイクロストリップラインを用いた入出力結合手段と誘電体基板とは別体であるので組み立て時のばらつきにより外部結合量がばらついてしまい、調整が必要となる。外部結合量の調整を行うには、一度誘電体フィルタを組み立てた後に特性を計測し、その後再び誘電体フィルタを分解して、

マイクロストリップラインの配置や長さ等を変化させ、さらに誘電体フィルタを組み立て特性を計測しなければならなかつた。この分解・組み立て作業は非常に手間のかかる作業であり、量産性に適さないという問題があつた。さらに、マイクロストリップラインの配置や長さを変化させること自体が、非常に困難で手間がかかるという問題もあつた。

【0007】また、この誘電体フィルタはマイクロ波やミリ波帯域で使用されるため、その大きさは非常に小型であり、例えば、19GHzで使用される誘電体フィルタの大きさは19mm×13mm×4mm程度である。このような大きさの誘電体フィルタにおいては、誘電体基板とケースとの位置関係の変化が誘電体フィルタの特性に与える影響は大きい。また一方で、一度分解した後にもう一度誘電体フィルタを全く同じ状態に組み立て直すことは非常に困難なことである。すなわち、外部結合量調整のために、マイクロストリップラインの配置や長さを変化させても、誘電体基板とケースとの配置位置が前の状態から微妙に変化していれば、誘電体フィルタの特性が変化してしまうので、調整が難しいという問題があつた。

【0008】本発明の誘電体フィルタ、誘電体デュプレクサおよび通信機装置は、上述の問題を鑑みてなされたものであり、これらの問題を解決し、容易に特性を調整でき、量産性も向上した誘電体フィルタ、誘電体デュプレクサおよび通信機装置を提供することを目的としている。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の誘電体フィルタは、互いに対向する二面に電極が形成された誘電体基板と、前記二面の電極に設けられた開口部と、前記誘電体基板の所定間隔を隔てて配置された導体板とからなる誘電体共振器と、該誘電体共振器と結合する入出力結合手段とを含んでなる誘電体フィルタであつて、前記入出力結合手段が、結合量不変部と結合量可変部とから構成される。

【0010】また、請求項2に係る誘電体フィルタは、前記結合量不変部がストリップラインからなり、前記結合量可変部が金属線からなる。

【0011】さらに、請求項3に係る誘電体フィルタは、前記誘電体共振器が、前記導体板を含むケースに収納されており、該ケースに前記結合量可変部調整に用いる調整手段挿入のための孔が形成されている。

【0012】これらにより、誘電体フィルタを組み立て直すことなく誘電体フィルタの外部結合量を調整することができる。

【0013】さらにまた、請求項4に係る誘電体フィルタは、前記金属線が先端開放のプローブである。これにより、入出力結合手段と誘電体共振器との結合が大きくとれるため、誘電体フィルタの特性において、大きな結合量が必要な場合には有利となる。

【0014】さらにまた、請求項5に係る誘電体フィルタは、前記入出力結合手段が、複数の前記ストリップラインと、該ストリップライン間に接続された前記金属線とからなる。これにより、金属線は両端で固定されるため安定する。

【0015】さらにまた、請求項6に係る誘電体フィルタは、前記金属線が凸形状である。これにより、外部結合量を変化させるための調整が行いやすくなる。

【0016】さらにまた、請求項7に係る誘電体フィルタは、前記孔に雌ネジが形成されており、前記結合量可変部調整に用いる調整手段としてネジが挿入される。これにより、ネジで微妙な調整を行えるようになる。

【0017】さらにまた、本発明の誘電体デュプレクサは、少なくとも二つの誘電体フィルタと、該誘電体フィルタのそれぞれに接続される入出力結合手段と、前記誘電体フィルタに共通的に接続されるアンテナ接続用手段とを含んでなる誘電体デュプレクサであつて、前記誘電体フィルタの少なくとも一つが前記請求項1ないし7記載の誘電体フィルタである。

【0018】さらにまた、本発明の通信機装置は、前記請求項8記載の誘電体デュプレクサと、該誘電体デュプレクサの少なくとも一つの入出力結合手段に接続される送信用回路と、該送信用回路に接続される前記入出力結合手段と異なる少なくとも一つの入出力結合手段に接続される受信用回路と、前記誘電体デュプレクサのアンテナ接続用手段に接続されるアンテナとを含んでなる。

【0019】これらにより、容易に外部結合量の調整を行え、量産に適した誘電体デュプレクサおよび通信機装置を供給することができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例である誘電体フィルタを、図1に基づいて説明する。なお、図1は本実施例の誘電体フィルタの分解斜視図である。図1に示すように本実施例の誘電体フィルタ10は、対向する二面に電極が形成された誘電体基板20と、下ケース24および上ケース21とから構成されている。誘電体基板20に形成された電極の中央部には、電極が除去されることにより二つの円形の開口部21が形成され、裏面電極の中央部における開口部21に対向する位置にも同形状の開口部が形成されている。この開口部21によって規定される部分および上下ケースで誘電体共振器22を構成し、その開口部21の形状や誘電体基板20の厚みなどによって、その共振周波数が決まる。

【0021】下ケース24は、基板25と基板25上に搭載された金属枠26とからなり、金属枠26には誘電体基板20が搭載されるため、内部に段差部27が形成されている。そして、金属枠26には外部結合量調整用の棒などを挿入するための孔28が形成されている。基板25表面の所定の部分には電極が形成され、さらに基板25表面には入出力結合手段30として、マイクロストリップライン31とそれに

接続される銅や鉄などからなる先端開放のプローブ32が入力用・出力用にそれぞれ形成されている。また、基板25裏面のほぼ全面に電極が形成されている。そして、スルーホール29を通して基板25表面のマイクロストリップライン31以外の電極が基板25裏面の電極に導通されている。

【0022】このような構成を有する誘電体フィルタ10では、下ケース24の内部段差部27に誘電体基板20が搭載され、導電性接着剤などにより固定されている。また、下ケース24の金属枠26の上に上ケース11が搭載されて固定されている。そして、マイクロストリップライン31およびプローブ32から構成される入出力結合手段30に入力信号が入力されると、入出力結合手段30と誘電体共振器22とが結合し、誘電体共振器22は共振する。さらに、隣り合う誘電体共振器22同士が結合した後、出力側の入出力結合手段30から信号が出力されることにより、誘電体フィルタ10が、帯域通過フィルタとして機能している。

【0023】上記のように、入出力結合手段30をマイクロストリップライン31とプローブ32とから構成し、下ケース24に孔28を形成すると、誘電体フィルタ10を組み立てた後に特性を計測し、もう一度誘電体フィルタ10を分解することなく、孔28より棒などを挿入してプローブ32の位置や形状を変化させることができる。そして、外部結合量を所望の値に調整することができる。また、プローブ32を用いると、誘電体共振器22との結合が強くなり、さらに先端開放であるため、変形させやすい。したがって、大きな外部結合量を得たい場合や、外部結合量の変化を大きくしたい場合など、場合に応じて所望の誘電体フィルタを得ることができる。

【0024】次に、本発明の第二の実施例である誘電体フィルタを、図2に基づいて説明する。なお、先の実施例と同一部には同符号を付し、詳細な説明は省略する。図2に示すように、この実施例においても、誘電体フィルタ10aは、誘電体基板20と、上ケース11および下ケース24とから構成されている。但し、この実施例においては、誘電体基板20に形成された開口部21aは矩形状であり、このように構成されると誘電体共振器22aにおける電磁界の閉じ込め性が弱まる。したがって、入出力結合手段30との結合が取り易くなる。

【0025】また、入力用・出力用としての一対の入出力結合手段30は、分離された二つのマイクロストリップライン31と、その間に接続された金属線33とから構成されており、金属線33は基板25と垂直な方向に凸形状である。このような構成を有する誘電体フィルタ10においては、下ケース24の金属枠26に形成された孔28に調整用の棒を挿入して、入出力結合手段30の金属線33部分の形状を変化させることにより外部結合量を調整する。

【0026】このように、複数のマイクロストリップライン31とその間に接続された金属線33とを組み合せると、金属線33の両端を固定するために車載レーダに搭

載された場合などに外部から加わる振動などに対しても、誘電体フィルタ10aの特性は安定する。

【0027】さらに、本発明の第三の実施例である誘電体フィルタを、図3に基づいて説明する。なお、全体の構成は第一、第二の実施例と同一であるため、入出力結合手段部分のみの図を用いて説明する。図3に示すように、本実施例の入出力結合手段30は、分離された二つのマイクロストリップライン31と、その間に接続された金属線34とから構成されており、金属線34は、基板25と平行な方向に凸形状である。第二の実施例と異なり、金属線34を基板25と平行な方向に凸形状にすると、誘電体基板との距離が大きくなるので、誘電体共振器との結合が弱くなる。したがって、金属線34の形状を変化させて外部結合量を調整するときにも、第二の実施例に比べて金属線34の変化量に対する外部結合量の変化量が小さくなるので、あまり大きく外部結合量を変化させたくない時など微調整が必要な場合に用いると有利である。

【0028】さらにまた、本発明の第四の実施例である誘電体フィルタを、図4に基づいて説明する。なお、全体の構成は第一、第二の実施例と同一であるため、入出力結合手段部分のみの図を用いて説明する。図4に示すように、本実施例の入出力結合手段30は、分離された二つのマイクロストリップライン31と、その間に接続された金属線33とから構成されており、金属線33は、基板25と垂直な方向に凸形状である。また、金属線33下方の基板25には孔28aが形成されており、その孔28aには雌ネジが切られている。入出力結合手段30と誘電体共振器との外部結合量を調整する際には、樹脂などにより形成されたネジ35を金属線33下方の孔28aより挿入し、ネジ35により金属線33を押し上げて金属線33の位置、形状を変化させる。さらに、金属線33に弾性を有する金属を用いると、ネジ35を戻したときに金属線33の弾性により金属線33の位置、形状も戻るので、双方向に外部結合量を変化させることができる。

【0029】なお、これらの実施例においては、金属線の一方端を分離された一方のマイクロストリップラインに接続したが、アース電極に接続してもよい。また、金属線の形状は、平板タイプや円柱タイプのものなど、いずれであっても構わない。

【0030】さらにまた、本発明の第五の実施例である誘電体デュプレクサを、図5に基づいて説明する。なお、図5は本実施例の誘電体デュプレクサの分解斜視図である。図5に示すように、本実施例の誘電体デュプレクサ40は、誘電体基板20上の二つの開口部21a1、21a2で構成される誘電体共振器22a1、22a2部分からなる第一誘電体フィルタ部50aと、別の二つの誘電体共振器部分22a3、22a4からなる第二誘電体フィルタ部50bとからなる。第一誘電体フィルタ部50aを構成する二つの誘電体共振器22a1、22a2は、磁界結合し送信用帯域通過フィルタとなる。第二誘電体フィルタ部50bを構成する、第一誘電

7  
体フィルタ部50aの誘電体共振器22a1、22a2とは異なる共振周波数を有する二つの誘電体共振器22a3、22a4もまた、磁界結合し受信用帯域通過フィルタとなる。第一誘電体フィルタ部50aの誘電体共振器22a1に結合する入出力結合手段30aは、外部の送信用回路に接続されている。また、第二誘電体フィルタ部50bの誘電体共振器22a4に結合する入出力結合手段30dは、外部の受信用回路に接続されている。さらに、第一誘電体フィルタ部50aの誘電体共振器22a2に結合する入出力結合手段30bと、第二誘電体フィルタ部50bの誘電体共振器22a3に結合する入出力結合手段30cとは、アンテナ接続用手段36としてのマイクロストリップライン31に共通に接続され、外部のアンテナに接続されている。

【0031】このような構成の誘電体デュプレクサ40は、第一誘電体フィルタ部50aで所定の周波数を通過させ、第二誘電体フィルタ部50bで先の周波数とは異なる周波数を通過させる帯域通過誘電体デュプレクサとして機能する。なお、第一誘電体フィルタ部50aと第二誘電体フィルタ部50bとのアイソレーションをとるため、上ケース11と下ケース24の第一誘電体フィルタ部50aと第二誘電体フィルタ部50bとの間には仕切りを入れている。

【0032】この実施例における入出力結合手段30a～30dもまた、マイクロストリップライン31とその間に接続された金属線33とから構成されている。したがって、下ケース24に形成された孔28から棒などを挿入して金属線33の形状を変化させて外部結合量を調整することができる。

【0033】さらにまた、本発明の第六の実施例である通信機装置を、図6に基づいて説明する。なお、図6は本実施例の通信機装置の概略図である。図6に示すように、本実施例の通信機装置60は、誘電体デュプレクサ40と、送信用回路51と、受信用回路52と、アンテナ53から構成される。ここで誘電体デュプレクサ40は、第五の実施例で示したものであり、図5における第一誘電体フィルタ部50aと接続される入出力結合手段30aが、送信用回路51に接続されており、第二誘電体フィルタ部50bと接続される入出力結合手段30dが、受信用回路52に接続されている。また、アンテナ接続用手段36は、アンテナ53に接続されている。

【0034】この実施例における入出力結合手段およびアンテナ接続用手段もまた、マイクロストリップラインとその間に接続された金属線とから構成されている。したがって、下ケースに形成された孔から棒などを挿入して金属線の形状を変化させて外部結合量を調整することができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、入出力結

合手段を結合量可変部と結合量不変部とから構成した。これにより、結合量可変部を変化させることで、容易に入出力結合手段と誘電体共振器との外部結合量を変化させることができる。

【0036】さらに具体的には、入出力結合手段をストリップラインとプローブや凸形状の金属線とから構成し、下ケースに孔を形成した。これにより、組み立てや分解を繰り返すことなく、外部結合量の調整を行うことができ、量産にも適した誘電体フィルタ、誘電体デュプレクサおよび通信機装置を供給することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の誘電体フィルタの分解斜視図である。

【図2】本発明の第二の実施例における誘電体フィルタの分解斜視図である。

【図3】本発明の第三の実施例における誘電体フィルタの入出力結合手段部分の斜視図である。

【図4】本発明の第四の実施例における誘電体フィルタの入出力結合手段部分の斜視図である。

【図5】本発明の誘電体デュプレクサの分解斜視図である。

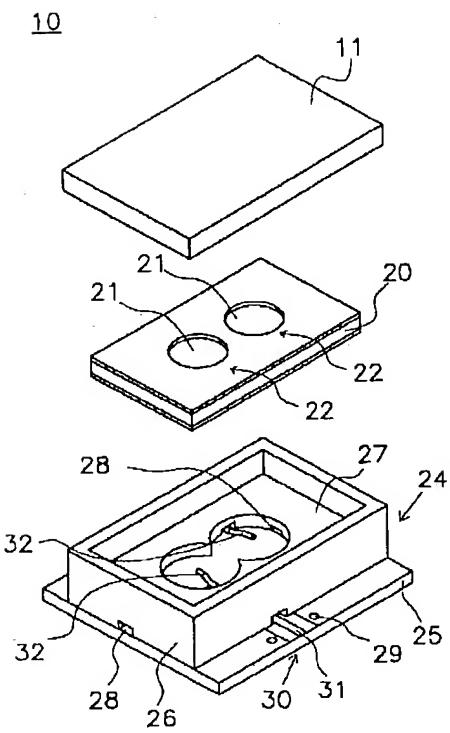
【図6】本発明の通信機装置の概略図である。

【図7】従来の誘電体フィルタの分解斜視図である。

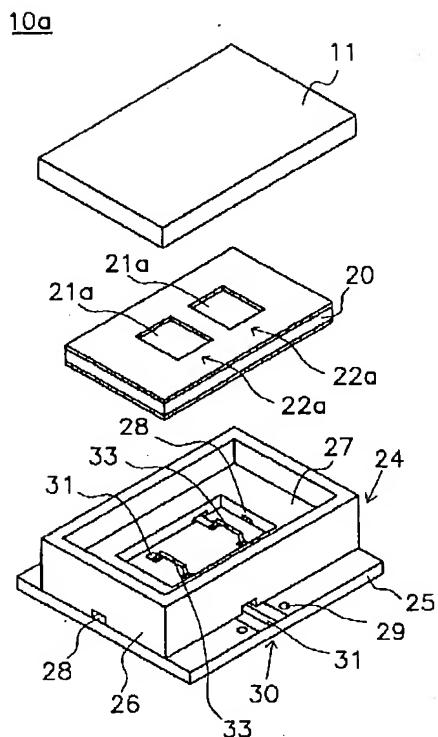
#### 【符号の説明】

10, 10a	誘電体フィルタ
11	上ケース
20	誘電体基板
21, 21a, 21a1～21a4	開口部
22, 22a, 22a1～22a4	誘電体共振器
24	下ケース
30	基板
25	金属枠
26	段差部
27	孔
28, 28a	スルーホール
29	入出力結合手段
30, 30a～30d	マイクロストリップライン
31	プローブ
32	金属線
33, 34	ネジ
35	アンテナ接続用手段
40	誘電体デュプレクサ
50a	第一誘電体フィルタ部
50b	第二誘電体フィルタ部
51	送信用回路
52	受信用回路
53	アンテナ
60	通信機装置

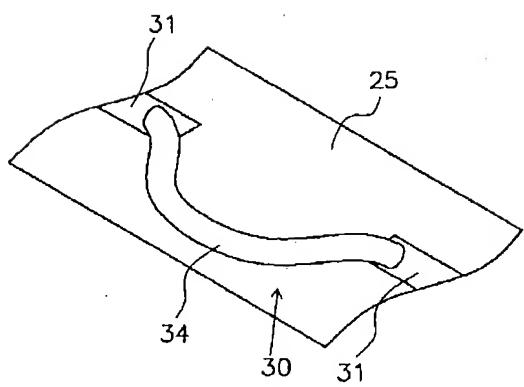
【図1】



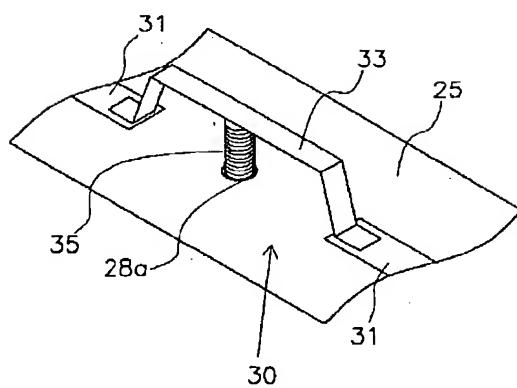
【図2】



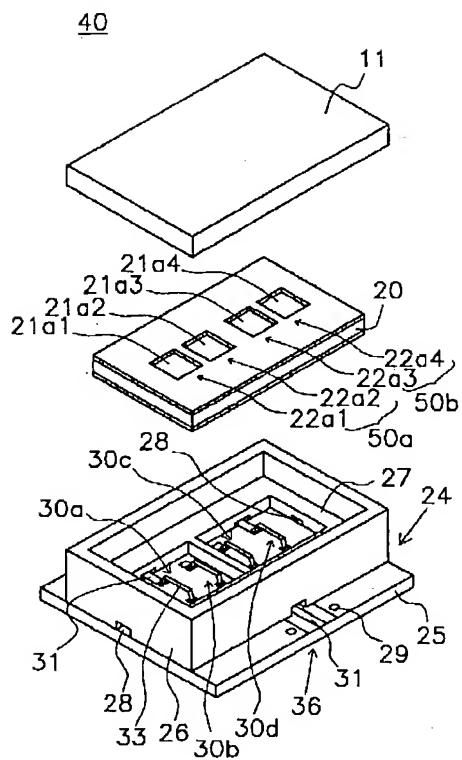
【図3】



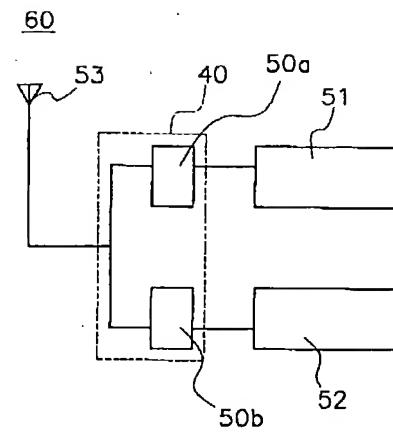
【図4】



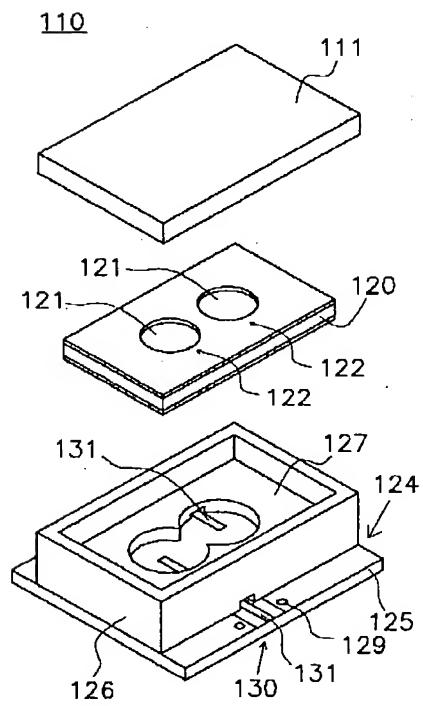
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 三上 重幸  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72)発明者 井田 裕  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 金川 潔  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
F ターム(参考) 5J006 HC03 HC12 HC24 JA01 KA11  
LA11 LA25 NA01 NE11 NE13  
PA01 PA03 PA06